FLUKE®

Model 65

Infrared Thermometer

Gebrauchsanweisung

Einführung

Das Fluke Model 65 Infrared Thermometer (“das Thermometer”) ist ein berührungsloses Thermometer mit Laserstrahl. Das Thermometer ermittelt die Oberflächentemperatur eines Objekts, indem es die Menge der von der Oberfläche emittierten Infrarotenergie mißt.

Mit berührungslosen Thermometern kann die Oberflächen-temperatur von Objekten gemessen werden, die sich für herkömmliche Berührungsmeßmethoden nicht eignen (zum Beispiel bewegte Objekte, spannungsführende Oberflächen und schwer zugängliche Objekte).

Lieferumfang

Thermometer, Halterung, Transportbehälter, 2 Alkalibatterien (Mignonzellen, R6) - nicht installiert, Anweisungen, Schnellreferenzkarte und Registrierungskarte.

Kontaktaufnahme mit Fluke

Fluke-Rufnummern:

(+1) 1 888 993 5853 USA und Kanada
(+31) 402 678 200 Europa
(+81) 3 3434 0181 Japan
(+65) 738 5655 Singapur
(+1) 425 356 5500 andere Länder

Fluke-Website: www.fluke.com.

PN 801818 (German) January 1999
© 1998 Fluke Corporation, All rights reserved.

⚠Warnung

Zur Vermeidung von Verletzungen folgende Hinweise beachten:

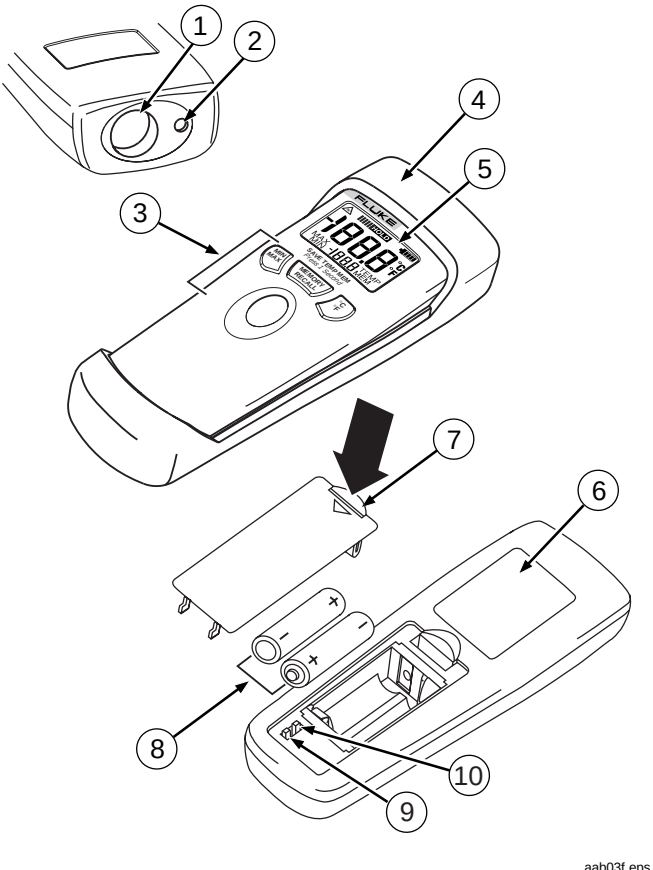
- ⇒ **Vorsicht - das Durchführen von Verfahren, die in diesen Anweisungen nicht spezifiziert sind, kann gefährliche Lichtexpositionen zur Folge haben.**
- ⇒ **Niemals in den Laserstrahl blicken oder diesen auf die Augen richten.**

Vorsicht

Zur Vermeidung von Schäden am Thermometer oder von fehlerhaften Messungen:

- ⇒ **Das Thermometer nicht fallen lassen oder übermäßigen Stößen aussetzen.**
- ⇒ **Das Thermometer nicht in der Nähe von großen elektrischen oder magnetischen Feldern betreiben.**
- ⇒ **Das Objekt nicht mit dem Thermometer berühren.**
- ⇒ **Wenn das Emissionsvermögen des Objekts nicht 0,95 beträgt, zeigt das Thermometer unter Umständen eine Temperatur an, die von der aktuellen Oberflächentemperatur abweicht. (Siehe “Emissionsvermögen”.)**
- ⇒ **Beim Betrieb und bei der Lagerung das Thermometer von direktem Sonnenlicht oder anderen starken Lichtquellen, heißen Objekten (70 °C / 158 °F), hoher Feuchtigkeit oder Staub fernhalten.**
- ⇒ **Das Thermometer keinen abrupten Temperaturänderungen aussetzen. Vor dem Messen warten, bis sich die Temperatur des Thermometers stabilisiert hat. Die Fokussierlinse nicht berühren.**
- ⇒ **Wenn das Thermometer innerhalb von kurzer Zeit von einer kalten in eine heiße Umgebung gebracht wird, kann sich auf der Fokussierlinse Kondensation bilden. Vor dem Messen warten, bis sich die Kondensation verflüchtigt hat.**

Komponenten



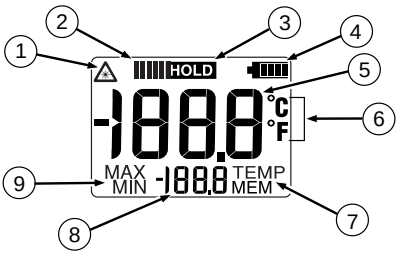
①	Fokussierlinse
②	Laseraustrittsöffnung
③	Drucktasten
④	Halterung
⑤	Anzeige
⑥	Lasersicherheitsetikett
⑦	Batteriefachentriegelung
⑧	Batterien
⑨	Hintergrundbeleuchtungsschalter
⑩	Laserschalter

Drucktasten

Drucktaste	Beschreibung
	drücken und halten, um die Oberflächentemperatur des Objekts anzuzeigen. Das Thermometer löscht alle gespeicherten Maximal- und Minimaltemperaturmeßwerte. Der Laserstrahl wird nur aktiviert, wenn sich der Laserschalter in der On/Ein-Position befindet. Wenn gedrückt wird, erscheint in der Anzeige. loslassen, um die Temperaturmessung zu beenden und den Laser zu deaktivieren. Die Anzeige zeigt 20 Sekunden lang die zuletzt gemessene Temperatur und **HOLD** an. Dann schaltet sich die Anzeige ab.
	drücken, um die höchste gemessene Temperatur anzuzeigen. Die Anzeige zeigt **MAX** an. ein zweites Mal drücken, um die niedrigste gemessene Temperatur anzuzeigen. Die Anzeige zeigt **MIN** an. ein drittes Mal drücken, um diese Funktion zu beenden.
	drücken und 1 Sekunde lang gedrückt halten, um die angezeigte Temperatur zu speichern. Die Anzeige zeigt **TEMP MEM** an und blinkt fünfmal, um zu signalisieren, daß die Operation erfolgreich war. drücken, um die gespeicherte Temperatur anzuzeigen. Die Anzeige zeigt **TEMP MEM** an. nochmals drücken, um diese Funktion zu beenden.
	drücken, um zwischen °C und °F zu wechseln.

Jedes Drücken einer der drei oberen Drucktasten schaltet das Thermometer ein.

Anzeigeelemente



aab01f.eps

①	Laser-aktiv-Anzeiger
②	Meßaktivitätsanzeiger
③	Temperatur-Halteanzeiger
④	Batteriespannungsanzeiger
⑤	Gemessener Oberflächentemperaturwert
⑥	Betriebsart Celsius oder Fahrenheit
⑦	Gespeicherte-Temperatur-Anzeiger
⑧	Maximaler, minimaler oder gespeicherter Temperaturwert
⑨	Maximal- oder Minimaltemperaturanzeiger

Gewährleistung der Genauigkeit

Emissionsvermögen

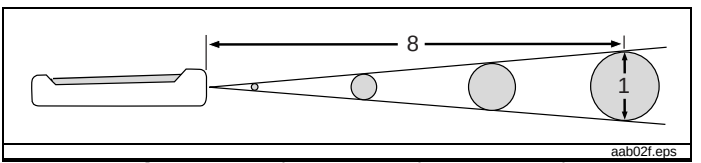
Das Emissionsvermögen wird als Wert zwischen 0 und 1 ausgedrückt. Der Wert steht für die Fähigkeit des Objekts, Infrarotenergie zu emittieren. Das Emissionsvermögen eines Objekt wird primär durch dessen Zusammensetzung und Oberflächenbehandlung bestimmt. Eine polierte, nicht-oxidierte metallische Oberfläche hat einen Emissionswert nahe 0. Eine matte, schwarze Oberfläche hat einen Emissionswert nahe 1. (Siehe “Emissionsvermögen gebräuchlicher Materialien”.)

Die Empfindlichkeit des Thermometers wurde im Werk auf 0,95 eingestellt. Wenn das Emissionsvermögen des Objekts nicht 0,95 beträgt, zeigt das Thermometer unter Umständen eine Temperatur an, die von der aktuellen Oberflächentemperatur abweicht. Um diese mögliche Abweichung zu reduzieren, mattes schwarzes Klebeband, matt-schwarzen Lack oder schwarze Markierstiftfarbe am Objekt anbringen, falls dies ohne Gefahr möglich ist, und dann diese dunklere Oberfläche messen.

Optische Auflösung

Die optische Auflösung (auch “Sichtfeld” oder “Abstand-zu-Punktgröße-Verhältnis” genannt) ist das Verhältnis zwischen dem Abstand des Thermometers zur Objektoberfläche und der Größe (Punktgröße) des gemessenen Bereichs. Je näher das Thermometer am Objekt ist, desto kleiner ist die Punktgröße. Die Laserpunktgröße entspricht nicht der Punktgröße des gemessenen Bereichs. (Siehe “Laseroffset”.)

Die optische Auflösung des Thermometers ist 8:1.



Abstand	200 mm (8 Zoll)	400 mm (16 Zoll)	600 mm (24 Zoll)	800 mm (32 Zoll)
Punkt-größe	25 mm (1 Zoll)	50 mm (2 Zoll)	75 mm (3 Zoll)	100 mm (4 Zoll)

Die minimale Punktgröße beträgt 25 mm (1 Zoll), sie entspricht einem Abstand von 200 mm (8 Zoll) zur Objektoberfläche. Es ist nicht möglich, kleinere Punktgrößen durch weitere Verringerung des Abstands zu messen.

Die angezeigte Temperatur ist eine Durchschnittstemperatur innerhalb der Punktgröße. Extrempunkte können übersehen werden, wenn die Punktgröße zu groß ist. Der Abstand zum Objekt sollte daher möglichst gering sein, jedoch niemals weniger als 200 mm (8 Zoll) betragen.

Laseroffset

Der Laserstrahl ist gegenüber der Fokussierlinse um 18 mm (0,75 Zoll) versetzt. Die Abtastpunktgröße muß daher so gewählt werden, daß das Laseroffset berücksichtigt ist.

Oberflächentemperaturen

Das Thermometer mißt die “Oberfläche”, auf die es zuerst stößt - auch wenn es sich dabei um eine Glasabdeckung, Staub oder Nebel handelt. Sicherstellen, daß das Objekt in keiner Weise verdeckt ist.

Temperaturmessen

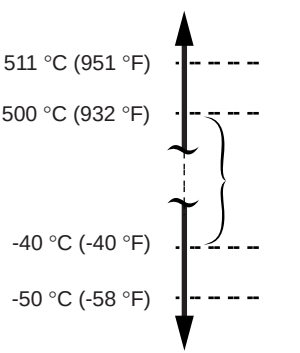
Vor dem Messen von Temperatur den Abschnitt “Gewährleistung der Genauigkeit” lesen. Sicherstellen, daß die Batterien installiert sind und der Laserschalter in der On/Ein-Position steht. (Siehe Abschnitte “Installieren der Batterien” und “Setzen der Schalter”.)

Durchführen einer Temperaturmessung:

1. Wenn das Emissionsvermögen des Objekts vom Wert 0,95 abweicht, schwarzes Klebeband, matt-schwarzen Lack oder schwarze Markierstiftfarbe am Objekt anbringen, falls dies ohne Gefahr möglich ist. (Siehe Abschnitt “Emissionsvermögen gebräuchlicher Materialien”.)
2. Das Thermometer auf das Objekt richten.
3. ⬯ drücken und den Laserstrahl auf den Mittelpunkt des zu messenden Bereichs richten. Die Anzeige zeigt die gemessene Temperatur an.

Temperaturen außerhalb des Meßbereichs

Die Anzeige signalisiert, wenn eine Temperaturmessung außerhalb des für das Thermometer zulässigen Meßbereichs liegt. Wird eine Temperatur außerhalb des Meßbereichs abgerufen, erscheint in der Anzeige “---”, anstelle von “Lo” und “Hi”.

Temperatur	Anzeige
	Außerhalb des Meßbereichs. “Hi” blinkt. Temperaturwert blinkt. Temperaturwert blinkt nicht. Temperaturwert blinkt. Außerhalb des Meßbereichs. “Lo” blinkt.

Installieren der Batterien

Vor dem Auswechseln der Batterien oder Setzen der Schalter die Halterung entfernen.

Vorsicht

⇒ **Die Batteriepole + und − so wie auf dem Batteriegehäuse abgebildet anordnen.**

⇒ **Nicht versuchen, die Batterien wiederaufzuladen.**

⇒ **Batterien nicht Feuer aussetzen.**

⇒ **Beim Entsorgen von Batterien die örtlichen Vorschriften und Richtlinien befolgen.**

zeigt die verbleibende Batterielebensdauer an. Beide Batterien auswechseln, wenn zu blinken beginnt.

Reinigen der Fokussierlinse

Beim Reinigen der Fokussierlinse keine Lösungsmittel verwenden. Lose Partikel mit sauberer, trockener Druckluft ausblasen. Noch haftende Verunreinigungen mit einer Kamelhaarbürste oder mit einem hochwertigen Optiktuch vorsichtig abwischen. Das Reinigungstuch kann mit sauberem Wasser angefeuchtet werden.

Reinigen des Gehäuses und der Halterung

Seife und Wasser oder ein handelsübliches mildes Reinigungsmittel verwenden. Mit einem feuchten Schwamm oder weichen Lappen abwischen.

Setzen der Schalter

Die beiden Schalter aktivieren den Laserstrahl bzw. die Hintergrundbeleuchtung der Anzeige. Um den Laser zu aktivieren, ⬭ drücken. Die Schalter werden werkseitig auf On/Ein voreingestellt. Die On/Ein-Position befindet sich rechts und die Off/Aus-Position links.

Fehlerbehandlung

Bedingung	Lösung
Der Laser läßt sich nicht aktivieren.	Wenn sich die Anzeige nicht einschaltet oder anzeigt, die Batterien auswechseln. Wenn die Anzeige nicht anzeigt, den Laserschalter in die On/Ein-Position bringen.
Das Thermometer scheint fehlerhafte Meßwerte zu anzuzeigen.	Bedingungen unter “Gewährleistung der Genauigkeit” und “Reinigen der Fokussierlinse” prüfen.
Die angezeigte Temperatur schwankt (obwohl die Oberflächentemperatur konstant ist).	Das Thermometer eingeschaltet lassen, bis sich die angezeigte Temperatur stabilisiert. (Leichte Schwankungen sind normal, besonders an der Zehntelstelle.)

Kalibrierung

Fluke empfiehlt seinen Kunden, das Thermometer jährlich zur Kalibrierung in ein Fluke-Servicezentrum einzusenden (erstmals ein Jahr nach dem Kauf).

Emissionsvermögen von gebräuchlichen Materialien

Objekt	Emissionsvermögen
Haut, menschliche	0,98
Eis	0,96–0,98
Zement	0,96
Asphalt, Teer, Pech	0,95–1,00
Beton	0,94
Wasser	0,92–0,96
Kunststoff	0,90–1,00
Nahrungsmittel (Früchte, Öle usw.)	0,85–1,00
Glas	0,85–1,00
Farbe	0,80–0,97
Keramik	0,80–0,94
Putz	0,80–0,90
Holz	0,80–0,90
Stahl, oxidiert	0,80
Eisen, oxidiert	0,78–0,84
Kupfer, oxidiert	0,78
Messing, oxidiert	0,56–0,64
Gewalzter Edelstahl	0,45
Aluminium, oxidiert	0,40
Zink, galvanisch verzinkt	0,28
Kupfer, matt	0,22
Messing, poliert	0,05
Eisen, nicht-oxidiert	0,05
Kupfer, poliert	0,02–0,07

Spezifikationen

Meßbereich	–40 °C bis +500 °C (–40 °F bis +932 °F)
Betriebstemperatur (Umgebung)	0 °C bis +50 °C (+32 °F bis +122 °F)
Lagerungstemperatur	–20 °C bis +70 °C (–4 °F bis +158 °F), ohne Batterien
Anzeigeauflösung	Unterhalb von 200 °: 0,1 ° Oberhalb von 200 °: 1 °
Meßgenauigkeit	Unter 0 °C: ± 5 °C (32 °F: ±9 °F) Über 0 °C: ± 2 °C (32 °F: ±4 °F) Über 100 °C: ± 2 % der Ablesung [Umgebung: 25 °C ± 3 °C (77 °F ± 5 °F)]
Temperaturkoeffizient	> 400 °C (752 °F): ± 0,06 % der Ablesung ≤ 400 °C (752 °F): ± 0,24 % der Ablesung [Umgebung:< 22 °C (72 °F); > 28 °C (82 °F)]
Ansprechzeit	0,8 Sekunden (95 %-Reaktion)
Spektralbereich	8 µm bis 14 µm nominal
Sichtfeld/Zielgröße	8:1; 25 mm (1 Zoll) minimale Punktgröße
Laserstrahldivergenz	< 0,01 Radiant
Wiederholgenauigkeit	± 1 % der Ablesung oder ±1 °, es gilt jeweils der größere Wert.
Emissionsvermögen	Auf 0,95 fixiert
Feuchtigkeit	10 % bis 90 % RLF nicht-kondensierend
Höhenlage	Lagerung: 0 km bis 12 km (40.000 ft) Betrieb: 0 km bis 3 km (10.000 ft)
Sensorelement	Thermopile
Stromversorgung	2 Alkalibatterien (Mignonzellen, R6) - nicht installiert.
Batterielebensdauer	> 15 Stunden, mit aktiviertem Laser und Hintergrundbeleuchtung (> 4000 Einzelmmessungen unter typischen Bedingungen).
Hintergrundbeleuchtung	Automatisches Einschalten unter schwachen Lichtbedingungen.
Halten	Temperaturwert wird 20 Sekunden lang gehalten.
Abmessungen	38,1 mm H × 63,5 mm B × 185,4 mm L (1,5 Zoll H × 2,5 Zoll B × 7,3 Zoll L)
Gewicht	283,5 g (10 oz)

Sicherheit/Zulassungen	CE Zertifizierung SP Zulassung US 21 CFR Subchapter J Part 1040.10 IEC 60825-1 (1998-01) Ausgabe 1.1 EN 60825-1:1994/A11:1996

Lasersicherheits-Warnung

Die folgende Lasersicherheits-Warnung befindet sich oben auf der Rückseite des Thermometers.

aab05f.eps

Garantie

BESCHRÄNKTE GARANTIE & HAFTUNGSBESCHRÄNKUNG

Die Garantie für dieses Fluke-Produkt deckt Material- und Ausführungsdefekte für die Dauer von einem Jahr vom Kaufdatum ab. Von dieser Garantie nicht abgedeckt sind Sicherungen, nichtaufladbare Batterien und Schäden, die durch äußere Einwirkungen, eigenes Verschulden, Mißbrauch, abnormale Betriebsbedingungen oder nicht-vorschriftsgemäße Bedienung entstanden sind. Die Wiederverkäufer sind nicht ermächtigt, die beschränkte Garantie im Namen von Fluke auf irgendeine Art zu erweitern. Um während der Garantiedauer Garantieleistungen zu beziehen, muß das defekte Gerät zusammen mit einer Problembeschreibung zum nächsten Fluke-Servicezentrum gesendet werden.

DIESE GARANTIE IST DER EINZIGE UND ALLEINIGE ANSPRUCH DES ERWERBERS. ES SIND KEINE ANDEREN GARANTIEN, AUSGEDRÜCKT ODER STILLSCHWEIGEND ANGENOMMEN - WIE ZUM BEISPIEL DIE EIGNUNG FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK - ENTHALTEN. FLUKE IST NICHT HAFTBAR FÜR JEGLICHE ART VON BESONDEREN, INDIREKTEN UND UNBEABSICHTIGTEN SCHÄDEN ODER VERLUSTEN SOWIE FOLGESCHÄDEN ODER -VERLUSTEN, UNABHÄNGIG DAVON, WIE DIESE ENTSTANDEN SIND. Da einige Länder oder Bundesstaaten den Ausschluß oder die Eingrenzung der gesetzlich vorgeschriebenen Gewährleistungs- oder Schadenersatzpflicht nicht zulassen, ist es möglich, daß diese Haftungsbeschränkung keine Gültigkeit hat.

Fluke Corporation
P.O. Box 9090
Everett WA 98206-9090
USA

Fluke Europe B.V.
P.O. Box 1186
5602 B.D. Eindhoven
The Netherlands

10/96